

特開平4-325924

(43) 公開日 平成4年(1992)11月16日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

G 1 1 B 7/00

識別記号

庁内整理番号

K 9195-5D

T 9195-5D

9195-5D

7/007



技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-96798  
 (22) 出願日 平成3年(1991)4月26日

(71) 出願人 000005108  
 株式会社日立製作所  
 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
 (72) 発明者 前田 武志  
 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地  
 株式会社日立製作所中央研究所内  
 (74) 代理人 弁理士 小川 勝男

RECEIVED  
 MAY 11 1999  
 Group 2700

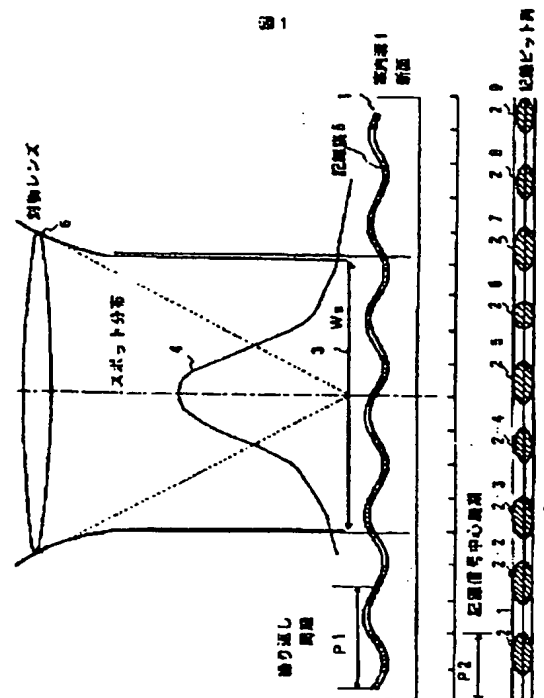
(54) 【発明の名称】 光ディスク記録再生装置

## (57) 【要約】

【目的】 光学的に決まる遮断空間周波数よりも高い空間周波数成分をもつ情報ビット及びドメインを記録再生する光ディスクを実現する。

【構成】 高い周波数成分をもつ案内溝1を設け、これに沿って光学的遮断周波数よりも高い周波数成分をもつビット及びドメイン2-1~2-9を記録する。光学系で検出された信号に溝と同期した信号を掛けることにより情報ビットからの信号を再生する。

【効果】 光学的に決まる遮断周波数よりも高い周波数成分をもつ情報ビットを再生することができ従来のものより高密度に情報を記録できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】回転する円板上記録媒体に光学的に情報を記録する装置において円板上にあらかじめ場所によって形状が変化することによりゼロ以外の空間周波数をもつ案内溝を設け、光学系によって決まる光学的遮断周波数より高い周波数帯域をもつ変調された情報記録信号を上記案内溝に沿って記録することを特徴とする光ディスク記録再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】光学的に情報を記録再生する光ディスク装置に係り、特に信号の記録再生方式に関する。 \*

$$F_c = 2NA/\lambda$$

となる。

【0004】従って、これまでは情報を表すビット及びドメインのピッチ長さを上記遮断空間周波数から決まる、格子ピッチより短くすることはなかった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】このため、光学系の分解能により情報の記録密度に限界があった。本発明では従来の光学系の分解能から決まる限界格子ピッチよりもさらに情報を表すビット及びドメインのピッチを短くし、従来よりもさらに記録密度を向上させることを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】このためにあらかじめ特定周期をもつ案内溝を設け、該案内溝に沿って該光学系の分解能から決まる限界格子ピッチより短いピッチをもつ情報ビット及びドメインを記録する。または案内溝と該情報ビットは同時に作られていてもよい。光学系が検出した信号に該案内溝に同期した信号を掛ける。

## 【0007】

【作用】上記案内溝と情報ビット及びドメインに光スポットが照射されると、例えば回折作用、カー効果等の光学的干渉により、上記案内溝と情報ビット及びドメインを空間周波数で周波数分解された反射光が、対物レンズに戻ってくる。このときディスクからの反射角が空間周波数に対応する。対物レンズはレンズの開口数で決まる角度以内のディスクからの反射光を通過させる。すなわち、信号伝送の立場からいうと、対物レンズは低域フィルタとなる。

【0008】例えば、濃淡ビットを例に取ると案内溝の反射特性を $F_1(x)$ 、情報ビットの反射特性を $F_2(x)$ とすると、案内溝と情報ビットがともに存在したときの総合反射特性は $F_1(x) \cdot F_2(x)$ となる。 $F_1$ の空間周波数成分を $H_1(y)$ 、 $F_2$ の空間周波数成分を $H_2(y)$ とすると反射光の空間周波数成分 $H(f)$ は $H_1$ と $H_2$ のコンボリューションとなる。今、案内溝として図1に示すような一定周期 $p$ の正弦波で深さ方向に変化させると、溝の空間周波数成分は単一の周

## \*【0002】

【従来の技術】従来の光ディスクの情報信号は光ディスク上に凹凸または濃淡ビット、相変化ビット光磁気ドメインの光学的に識別可能な形態で記録されている。

【0003】このビット及びドメインの長さはこれを再生する光学系の特性によって決められていた。すなわち、光学系の再生能力は対物レンズのNA（開口数）と使用するレーザの波長 $\lambda$ によって決まり、その分解能力を分解できる格子のピッチの逆数である空間周波数を用いて表している。分解できなくなる空間周波数を遮断空間周波数 $F_c$ という。上記の条件では通常、

## (式1)

波数 $y_1$ しか成分をもたない。情報ビットの $y_2$ という周波数成分はコンボリューションにより $y_1 + y_2$ と $y_1 - y_2$ の周波数にシフトする。 $y_1 + y_2$ の空間周波数成分はレンズの通過帯域を通らないことからレンズを通過するのは $y_1 - y_2$ の周波数成分のみである。レンズを通過した反射光量を従来の光ディスクと同様に1つの光検出器に導き、光電流変換し、電気信号にかえる。この電気信号には線速度と空間周波数から決まる $y_1 - y_2$ に対応した $f_1 - f_2$ の信号周波数成分のみが表れる。そこで、この電気信号に $f_1$ の周波数をもつ正弦波を電氣的に掛けるとその結果、 $f_2$ の周波数をもつ信号成分と、 $2 \cdot f_1 - f_2$ の周波数をもつ信号成分が得られる。前者の信号成分と後者の信号成分を周波数、または位相等を用いた電気信号処理により分離すると、情報ビットの空間周波数に対応した電気周波数をもつ信号成分のみを取り出すことができる。これにより従来再生できなかった光学系から決まる遮断空間周波数以上の高い周波数をもった情報ビット及びドメインを再生することができ、高密度の記録を行うことができる。また、この溝を光学系の遮断空間周波数以上の空間周波数で変調することにより、従来光ディスクの熱記録原理によって発生していた種々の問題を解決することもできる。例えば、記録媒体として相変化媒体では記録を繰返し行くと、相変化膜が流動化し、再生信号品質が劣化することから繰返し回数に制限が出てきている。これに対して上記の様に溝を変調することにより流動化に対して基盤との間の流動化に対する抵抗を増加させることにより繰返し回数を向上することができる。また光磁気記録膜では他の記録膜に比較して熱の伝導性が良いため、前後のドメインからの熱干渉によりビット形状及びその位置が変化する。ところが案内溝によれば実行的な熱の伝達距離を伸ばすことができ、その影響を低減できる。

## 【0009】

【実施例】図1に本発明の概念を表す。案内溝1は一定周期 $p$ 1で深さ方向に正弦波的に変化させられている。記録膜5が案内溝上に蒸着等によりつけられている。この上に記録する濃淡ビット2-1から2-9は平均的な

ビットピッチ  $p_2$  を中心に微小に変化している。 $p_2$  は  $p_1$  よりも短い。対物レンズ6によってディスク面上に形成される照射スポット径  $W_s 3$  (例えば、強度4が  $1/e \cdot 2$  になるところ) はが2倍の  $p_1$  以上になっている。線速度を  $v$  [mm/s]、空間周波数を  $y$  [本/mm] とすると電気周波数  $f$  [Hz] との間には  $f = y \cdot v$  の関係がある。同一線速度では  $y$  と  $f$  の間には線形の関係があることから、以後簡単のために電気周波数を用いて説明する。図2に本発明の信号帯域を表す。信号としてはNTSCのテレビ信号をダイレクトにFM変調し光ディスク上に記録する、いわゆるビデオディスクを例に取る。映像信号のシンクチップの変調周波数は従来7.6MHz、白ピーク周波数は9.3MHzに対応せられ、ビデオ信号帯域3.8MHzをFM変調している。そのFM信号占有帯域は約7.5MHzとなっている。このときの光学系の遮断周波数は12MHzとなっている。今回案内溝の周波数を12MHzに選ぶ。FM変調の中心周波数を18MHzに選び、FM信号の占有帯域を11MHzとする信号を濃淡ビットの形態で記録する。すると、ディスクに光スポットを照射して対物レンズからの透過光を検出すると、光電変換された信号はFM変調の中心周波数が18MHz-12MHz、すなわち6MHzとなり占有帯域11MHzのFM波となる。これに案内溝の周波数に同期した12MHzの正弦波信号を掛けるとFM変調の中心周波数を18MHzとした帯域11MHzのFM信号と、6MHzを中心に占有帯域11MHzの信号成分が生じる。ここで12MHzで遮断するフィルタを用いて必要なFM信号を検出することができる。ここで電氣的に同期した12MHzの信号を得るためにはこの信号は光学的には分解できないので、その半分の6MHzに相当する空間周波数をもつビットを案内溝と同時に形成する。12MHzを作成するときには6MHzのビットから2倍する。このとき12MHzの位相が決まらないので位相が $\pi$ ラジアンだけずれた2系列の信号を発生し、これらと検出信号との掛け算の結果を見てどちらかの系列を選択すればよい。このときこれを判別するためのパイロット信号を情報の変調信号に付加しておけばよい。

【0010】図3に具体的な記録再生装置のブロック図を示す。カメラ10で撮られた映像信号11はFM変調器12によって中心周波数18MHz、変調信号帯域11MHzのFM信号に変換され、レーザ光源14を駆動する変調器13に入力され、光源14を変調する。この装置では詳述しないが、通常的光ディスク装置と同様に自動焦点サーボ、トラッキングを行い、光源から出た光

束15を対物レンズ6によって集光した光スポット17を案内溝に沿って導き、記録再生を行う。ディスク16は回転駆動機構18により回転させられている。信号再生は記録と同様に光スポット17を案内溝1に導き、これにそって記録されたビットを読みだす。対物レンズ6を通過した反射光束は光束分離素子19により入射光と反射光が分離され、反射光18が光検出器20に入射せられる。光検出器20によって光電変換された電気信号は帯域として11MHzの信号成分をもつ。この信号は案内溝の変調周波数12MHzに同期した信号を検出する同期信号検出器21に入力され、同期信号を検出するとそのタイミングを同期基準信号発生器に伝え、溝の変調周波数12MHzに同期した同一周波数の信号である同期基準信号23を発生させる。この信号23と光電変換された電気信号を掛け算器24によって電氣的に演算し、これを帯域フィルタ25によって必要なFM信号のみを取り出し、FM復調器26によって映像信号11に復調する。これを受像器に入れて従来よりも高品質のテレビ映像をみることができ。

20 【0011】別の実施例では、案内溝に同期した12MHzの信号を電氣的に掛け算するかわりに、再生時にレーザを強度変調してもよい。このためには、同期信号発生器からの信号23を変調器13に入れてレーザの再生光を溝の変調周波数12MHzに同期した同一周波数によって変調する。これによって光検出器からの信号は前記実施例で示した掛け算器24の後に出てくると同様な信号帯域成分となる。この実施例では掛け算器24は不要となる。

#### 【0012】

30 【発明の効果】以上により従来12MHzという光学的限界周波数で限定されていたFM変調信号帯域7.5MHzを同一光学系を用いても、11MHzに拡大することができ従来約1.5倍の信号帯域をもつビデオ信号を光ディスクに記録し、再生することができるようになる。これにより従来のビデオディスクでもEDTV、さらに他の機能と組み合わせてHDTVを記録再生することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

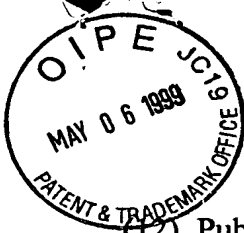
40 【図1】本発明の概念を表すスポットと溝、及びビットとの関係図

【図2】本発明の信号の周波数軸上の関係を表す図

【図3】記録再生装置のブロック図

#### 【符号の説明】

1…案内溝、5…記録膜。



(19) JAPANESE PATENT OFFICE (JP)

(12) Publication of Unexamined Patent Application (KOKAI) (A)

RECEIVED

MAY 11 1999

Group 2700

(11) Japanese Patent Application Kokai Number: **HEI 4-325924**

(43) Kokai Publication Date: November 16, 1992

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	Identification Symbol	JPO File No.	F1	Technical Indication
G 11 B 7/00	K	9195-5D		
	T	9195-5D		
7/007		9195-5D		

Request for Examination: Not requested

Number of Claims: 1

(4 pages total)

(21) Application Number: HEI 3-96798

(22) Filing Date: April 26, 1991

(71) Applicant: 000005108

Hitachi Seisakusho

4-6 Surugadai, Kanda, Chiyoda-ku, Tokyo

(72) Inventor: Takeshi Maeda

c/o Central Laboratory, Hitachi Seisakusho

1-280 Higashi-Koigakubo

Kokubunji, Tokyo

(74) Agent: Katsuo Ogawa, Patent Attorney

(54) [Title of the Invention] Optical disk recording and playback apparatus

(57) [Abstract]

[Objective] To implement an optical disk that records and plays back information pits and domains that have frequency components in spaces higher than the optically determined cut-off space frequency.

[Constitution] A guide groove 1 that has a high-frequency component is established and, in keeping with this component, pits and domains 2-1 through 2-9 that have frequency components higher than the optical cut-off frequency are recorded. Signals from the information pits are played back by applying a signal synchronized to this groove to the signal detected by the optical system.

[Effect] Information pits that have frequency components higher than the optically determined cut-off frequency can be played back to enable recording of information at a density higher than in the prior art.

<FIGURE 1>

[Key]

- a. Objective lens
- b. Spot distribution
- c. Repeat cycle
- d. Recording [illegible] 5
- e. Cross-section of guide groove 1
- f. Recording signal center cycle
- g. Recording pit row

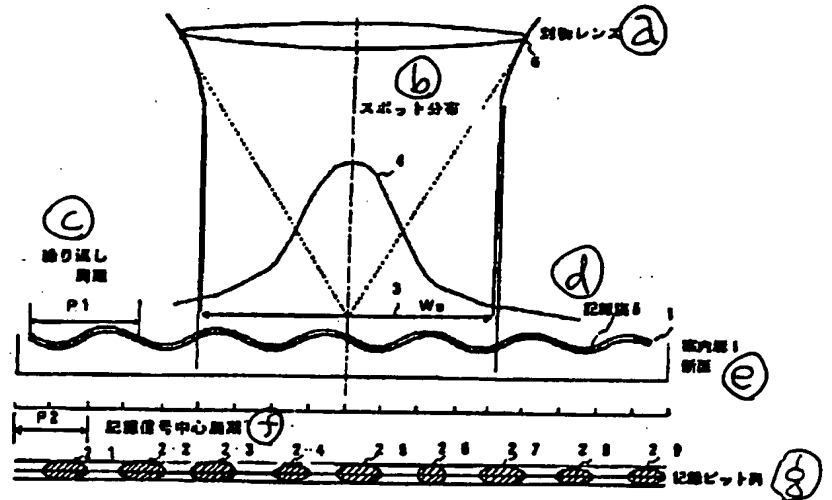


FIGURE 1